

рангового критерия Манна-Уитни проверялась статистическая гипотеза об отсутствии качественных различий (однородности) с местной репродукцией [2]. Показано, что максимальный уровень различий, а значит, и наибольшее качество, наблюдается для лиственниц из Ивановской обл. ( $p\text{-value}=0.0036$ ), Свердловской обл. ( $p\text{-value}=0.0054$ ), Бурятии ( $p\text{-value}=0.0071$ ) и Удмуртии ( $p\text{-value}=0.0273$ ). Остальные данные оказались однородными при уровне значимости  $\alpha=0.1$ .

Статистически доказано, что лиственницы из указанных регионов обладают более высокими показателями качества по сравнению с местными деревьями. Данные климатотипы могут быть рекомендованы для выращивания в условиях Северного Казахского и получения продуктивных лесных культур и защитных насаждений.

#### **Список литературы**

1. Кабанова С.А., Данченко А.М., Данченко М.А. Изучение географических культур лиственницы сибирской и Сукачева в Северном Казахстане // Проблемы региональной экологии. 2016. № 3. С. 72-75
2. Gujarati D.N. Basic Econometrics, McGraw Hill, 2003, 1002 p.

## **Экономика замкнутого цикла в классификации проблем развития лесопромышленном кластере Томской области**

Б. Калюжный, Е.А. Монастырский

*Томский политехнический университет, г. Томск, пр. Ленина, 30*

*boris.kalioujny@gmail.com*

**Объектом анализа** является лесопромышленный комплекс Томской области (ЛПК ТО). В связи с тем, что последнее десятилетие ЛПК Томской области динамично развивается, в 2017 г. была создана стратегия кластеризации, позволяющая перейти к новой стадии прогресса для глубокой переработке заготавливаемой древесины [1].

**Актуальность.** Благодаря развитию ЛПК ТО объемы лесозаготовок и переработки древесины значительно увеличиваются. Одна из самых острых проблем ЛПК ТО является тем, что увеличивается пропорционально объемы отходов. В лесных странах с развитой экономикой, производственные системы ЛПК работают в логике безотходного производства [2]. Эта ситуация тормозит

социально-экономическое развитие региона и является еще большим экологическим риском.

**Цель.** Анализ элементов формирования экономики замкнутого цикла в классификации проблем развития ЛПК ТО.

**Выводы.** Проведение обзора литературы и статистик с учетом экспертной оценки позволяло сформулировать первый вариант классификации проблем развития ЛПК ТО. Затем, использование подходов экономики замкнутого цикла, в которой центральным объектом является отход, дало возможность получить новый взгляд на иерархию проблем развития ЛПК ТО.

*Исследование выполняется при поддержке РФФИ (грант № 18-410-700006, проект «Исследование процессов естественного формирования региональных кластеров»).*

#### **Список литературы**

1. Департамент лесного хозяйства Томской области. Программа развития Лесопромышленного кластера Томской области. ТОМ 1, Томск, 2017 г.

2. Мохирев А.П. и al. Переработка древесных отходов предприятий лесопромышленного комплекса, как фактор устойчивого природопользования. Инженерный вестник Дона. 2015. Т. 36. № 2-2. С. 81.

### **Комплексная оценка качества воды р. Ушайка**

Н.Л. Яблочкина, А.В. Коновалова

*Национальный исследовательский Томский государственный университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36*

nlytomsk@mail.ru

Основная проблема использования рек Томской области связана не с дефицитом речных вод, а с несоответствием их качества установленным нормативам (Гейвус, 2016). Томск является старинным индустриальным городом, и в нем отсутствуют четко обособленные промышленная, жилая и зеленые зоны, поэтому для его территории загрязнение природных вод носит комплексный характер (Гейвус, Пасечник, 2015). Р. Ушайка в современном состоянии самый загрязненный водоток в черте города Томска (Проект..., 2007).

В работе представлены результаты работы по комплексной оценке состояния р. Ушайка и ее водоохранной зоны. Обследование водоохранной зоны р. Ушайка проведено в летний период 2017 года, в результате которого были выявлены выпуски сточных вод и